Youssuf Elfarmawy

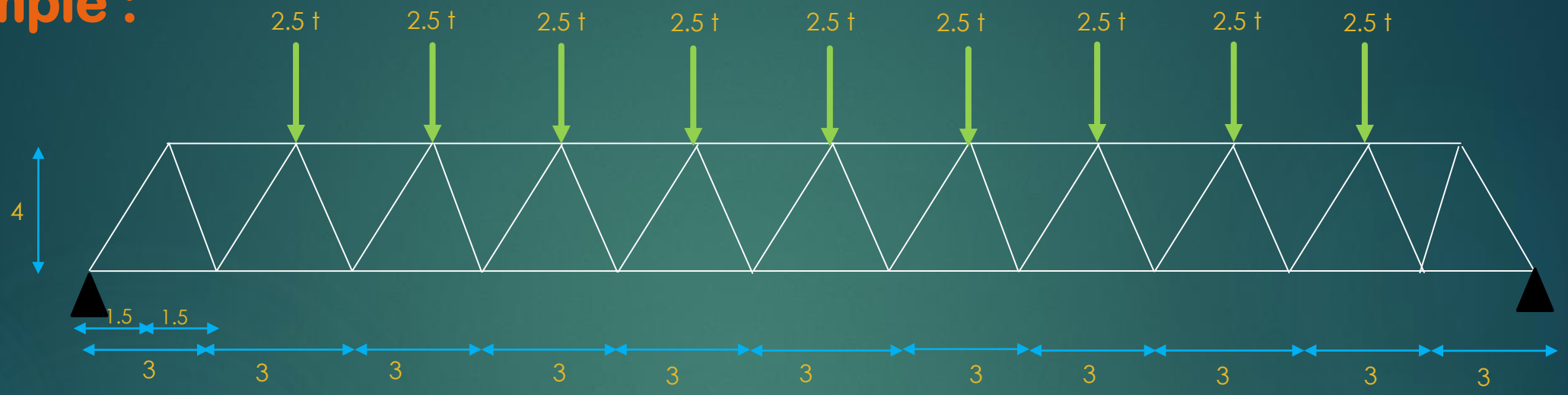
Slides 12

Truss

Email : youssuf.elfarmawy@gmail.com
Facebook : youssuf.elfarmawy@live.com
Phone : 01112550515
Website : https://youssufelfarmawy.wordpress.com

لا تنسونـــا صالح الدُعـــــــــــاء

Example :

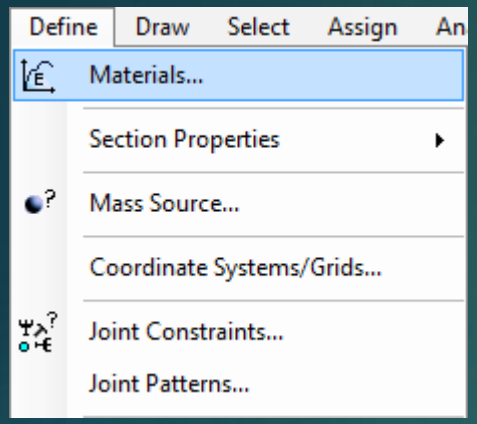


- **Given :**

  * Top & Bottom members are Single angle 70*70*10
  * Diagonal members are Double angle 60*60*8

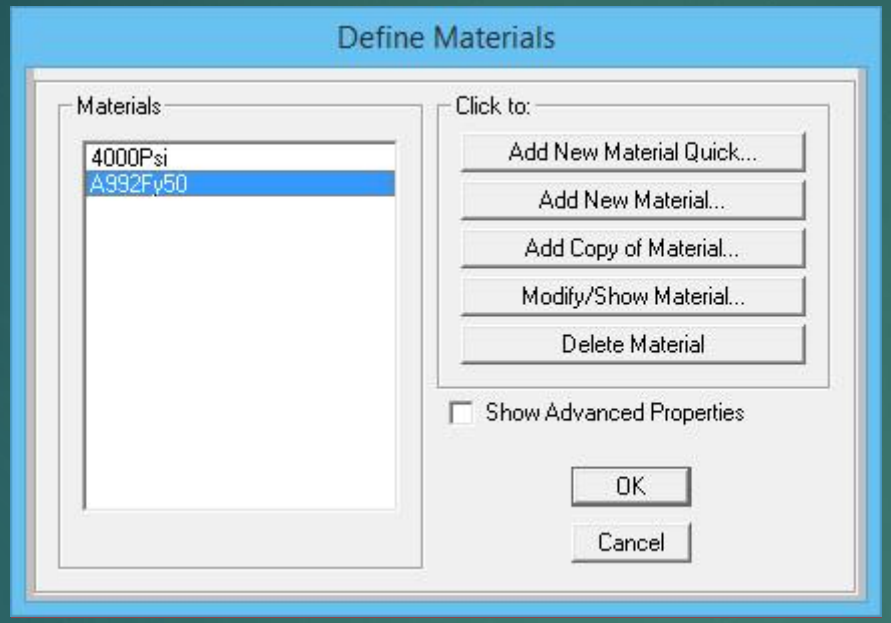
Define material :

- **هو تعريف خواص المادة المُستخدمة في صناعة القطاعات , و هي قطاعات معدنية لذلك سنُعرف خواص مادة المعدنية .

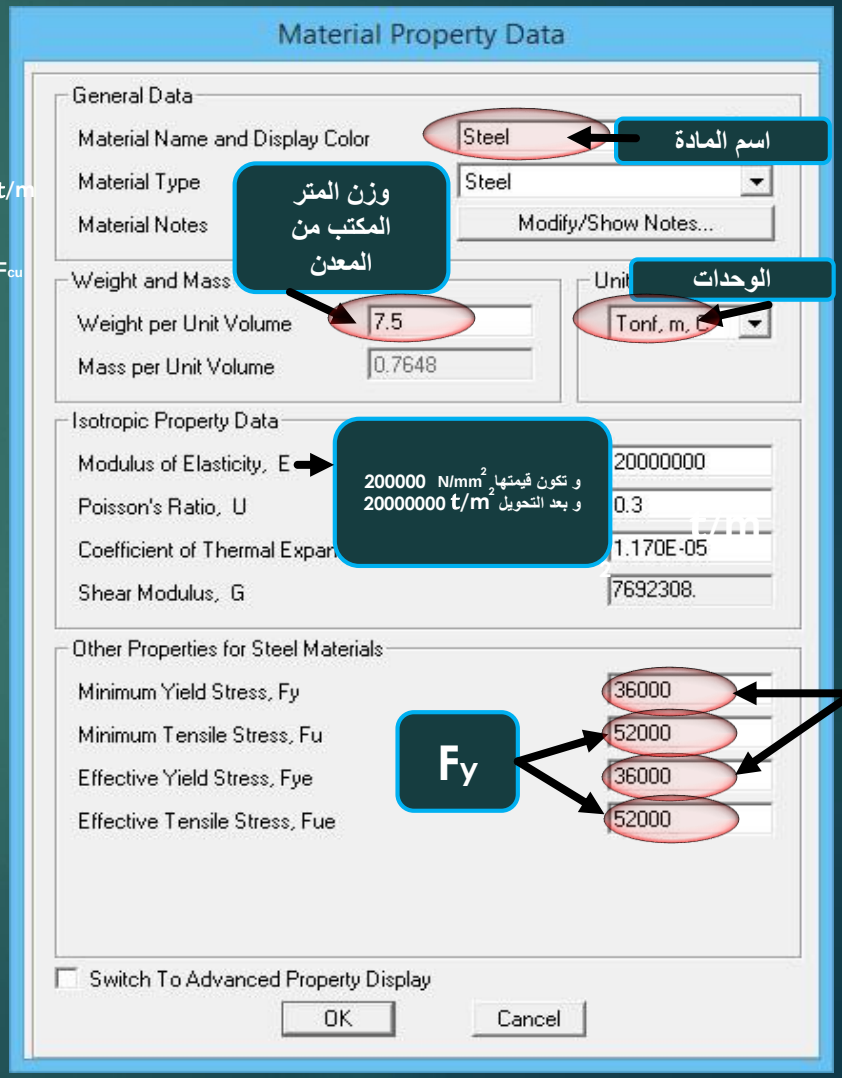


نختار أولًا

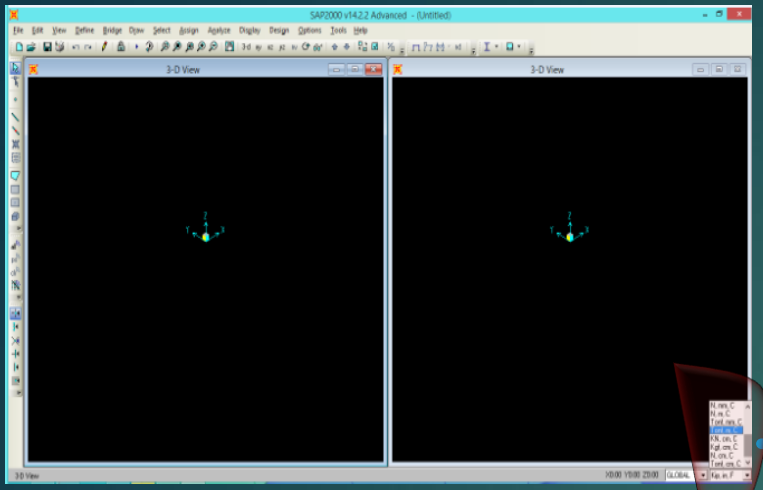
Define ← Material

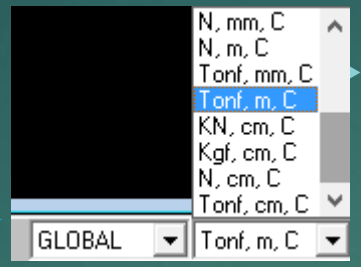


تظهر قائمة بالمواد الموجودة و ليكُن سنختار مادة منهم A992Fy50 و نقوم بالتعديل عليها Modify/show material
و من المُمكن مادة جديدة أيضًا كخيار أخر .

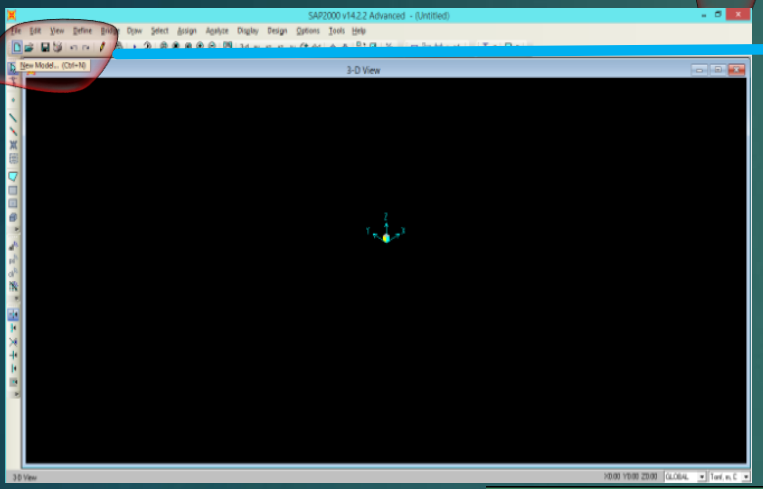


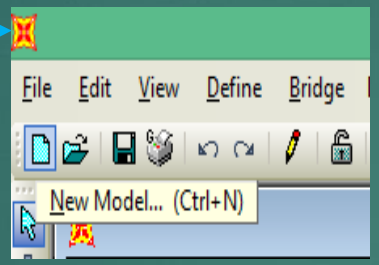
1- إدخال شبكة الإحداثيات Grids :



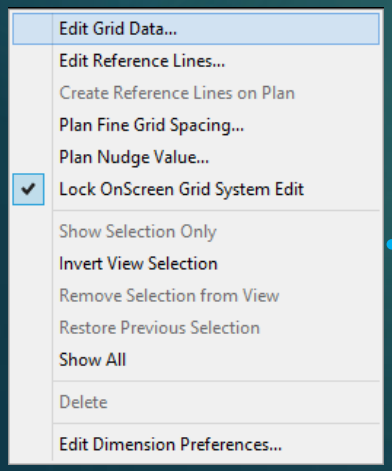


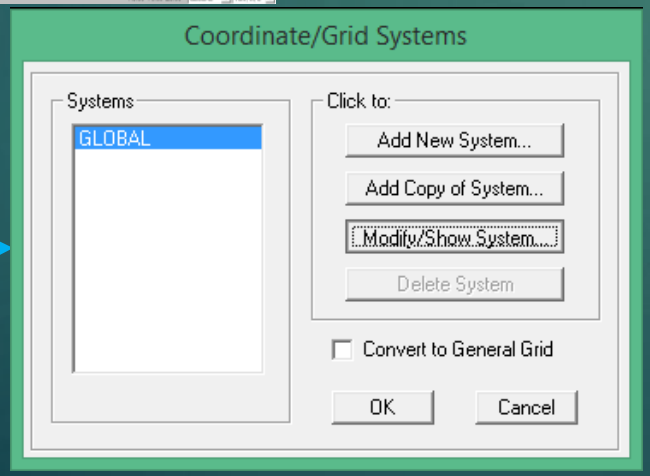
1- عند دخول البرنامج أول شئ نقوم به هو ضبط الوحدات , حيث نختار من القائمة الموجودة أسفل يمين الشاشة Tonf, m , c , أو نختار أي وحدة أخرى حسب الحاجة .





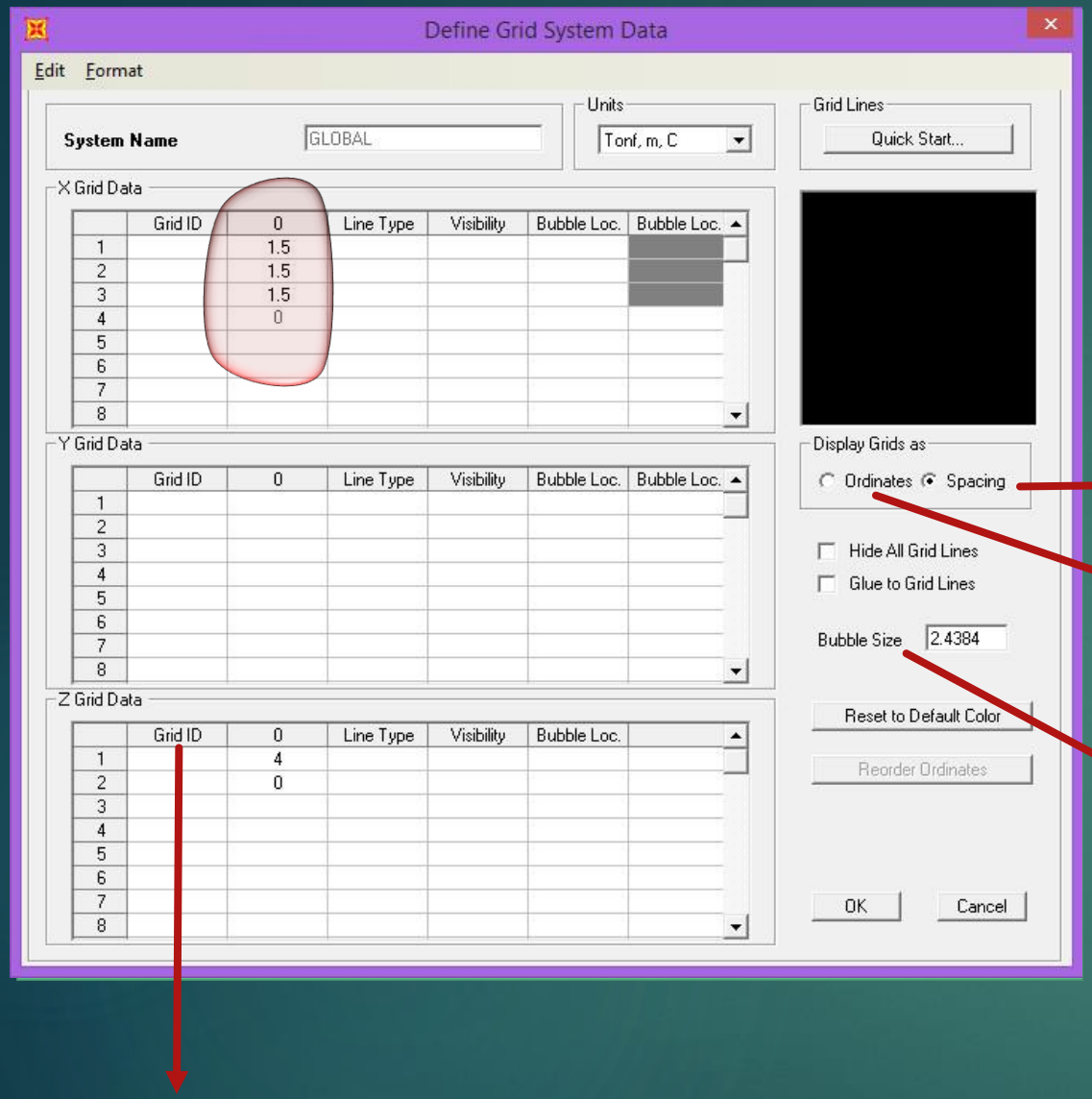
2- لفتح مشروع جديد نختار New model الموجودة أعلى يسار الشاشة .





3- نضغط بالمـاوس Right click فتظهـــر هذه القائمة نختـــار Edit grid data و التي سوف تنقلنا للصورة التالية التي نختار منها Modify/show grids و بالتالي نستطيع الأن إضافة الـ Grids الخاصة بالمُنشأ .

- 4- بعد الضغط على Modify/show grids يتم الانتقال إلى هذه الصفحة
- و ذلك لإدخال الـ grids , حيث سنقوم برسم شبكة الإحداثيات لرسم باكية واحدة و سيتم تكرارها لاحقًا .



اسم الـ grids

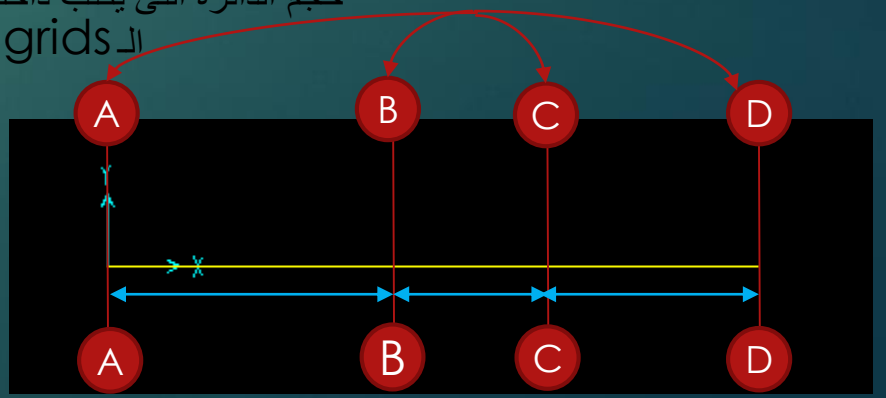
معناها إدخال الإحداثيات ليست بشكل تراكمي بل عبارة عن مسافات , فمثلاً في هذه الكمرة نُدخل في اتجاه X 1.5 ثم 1.5 ثم 1.5 ثم 0 بهذا الترتيب .

في حالة استخدام Spacing

معناها إدخال الإحداثيات بشكل تراكمي فمثلًا لدينا في هذه الكمرة ثلاث بحور 1.5 ثم 1.5 ثم 1.5 فندخلها 1.5 ثم تجمع عليها 1.5 أي 3 ثم تجمع عليها 1.5 أي 4.5 .

في حالة استخدام Ordinates

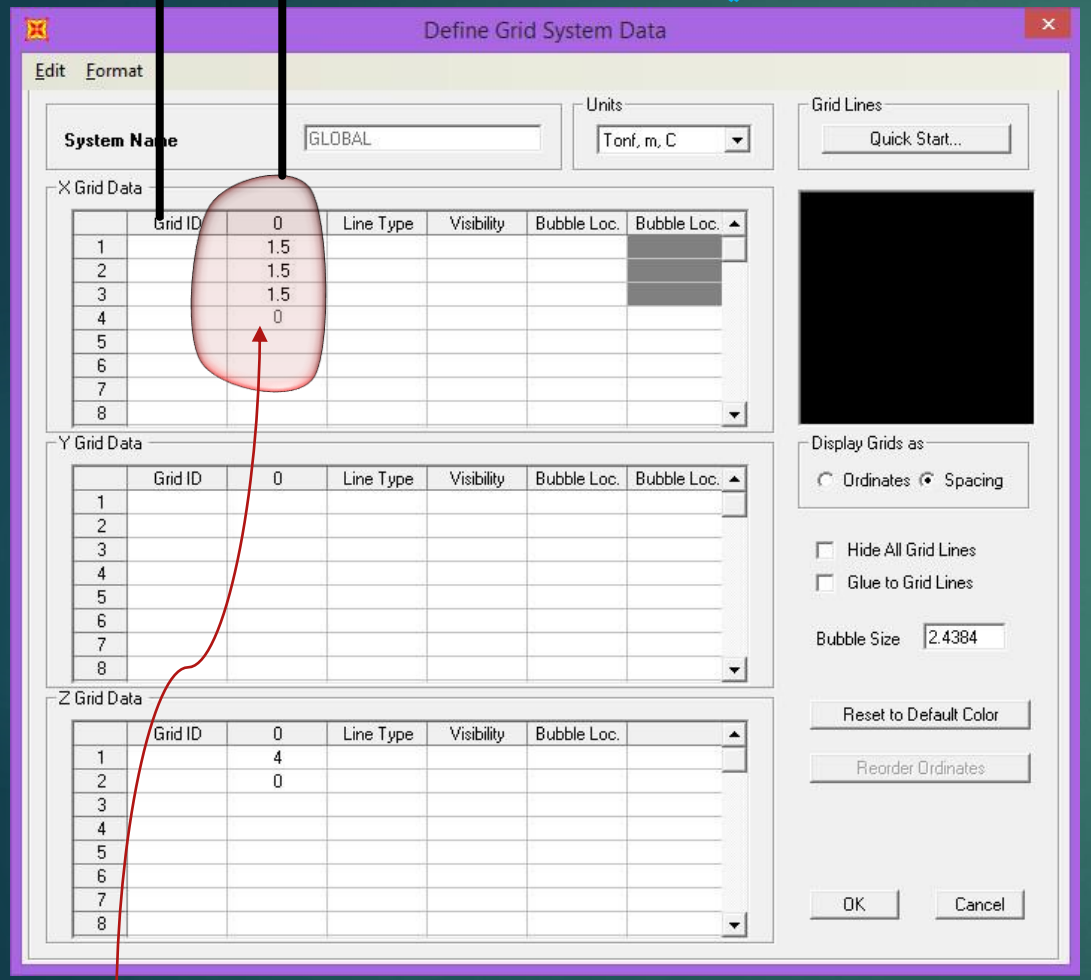
حجم الدائرة التى يُكتب داخلها اسم الـ grids



Using spacing

اسم كُل Grids

**بتطبيق ذلك على المثال الحالي , نُلاحظ أنه يتم إدخال إحداثيات في اتجاه x فقط و هو اتجاه الكمرة كالتالي



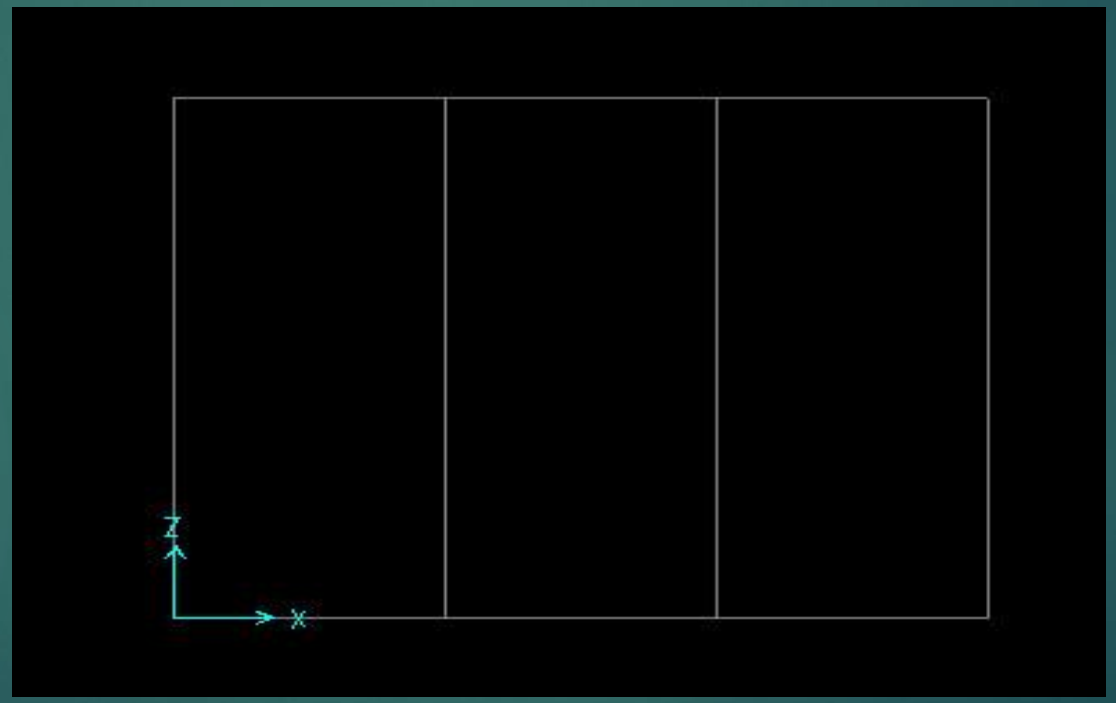
Spacing
1.5
1.5
1.5
0

Spacing
4
0

Using Spacing

في حالة استخدام Spacing يجب أن ننهي إدخال الإحداثيات بـ 0 حتى يدل على أنه ليس هناك مسافات أخرى .

- ** بعد إدخال الـ Grids كالتالي بإحدى الطريقتين
- نضغط ok فيظهر بذلك الشكل على البرنامج .

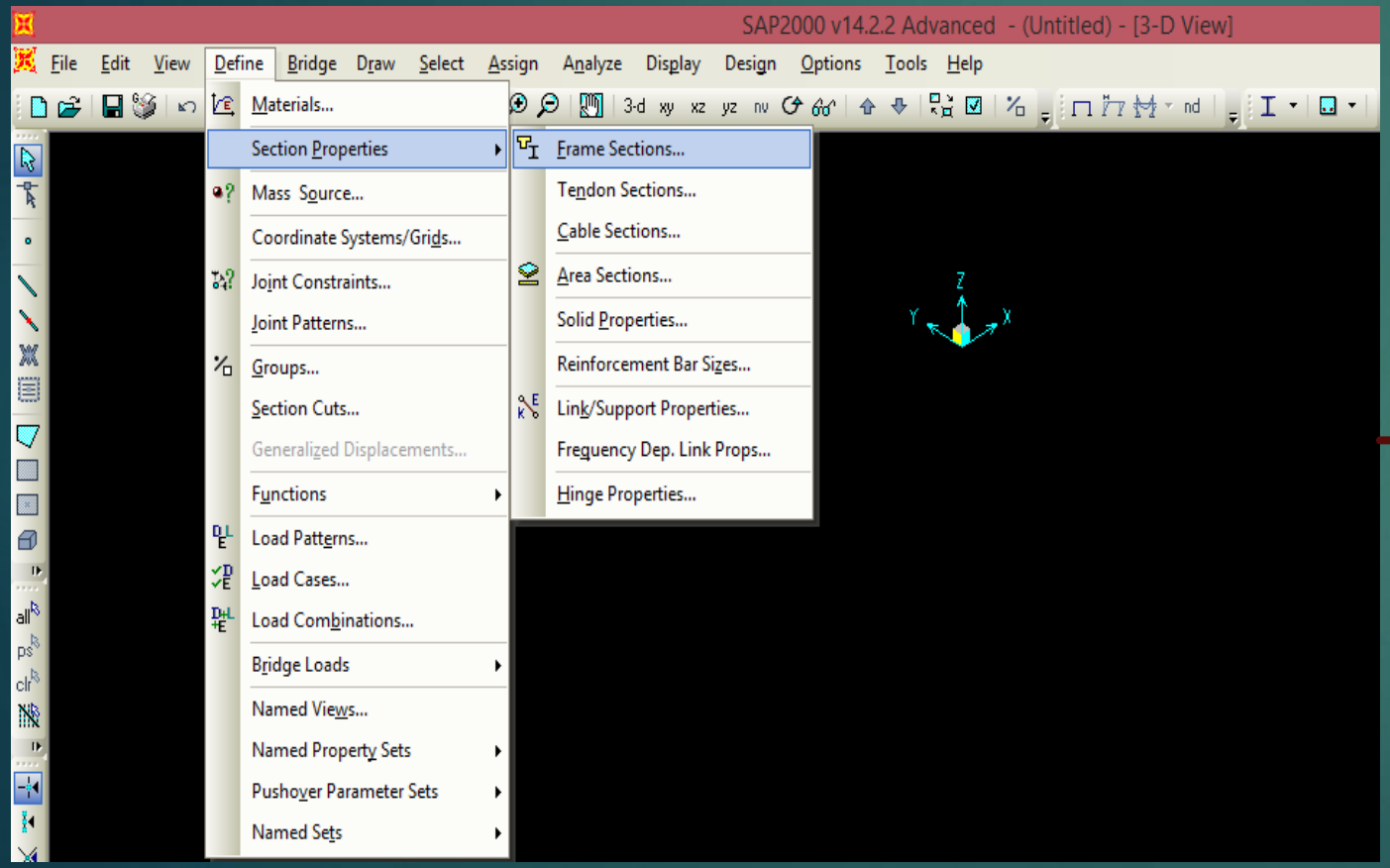


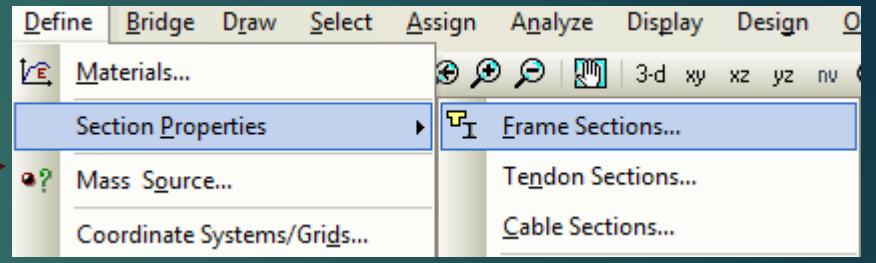
- **نكون بذلك انتهينا من الخطوة الاولى و هي إدخال شبكة الإحداثيات Grids ...

2- تعريف القطاعات :

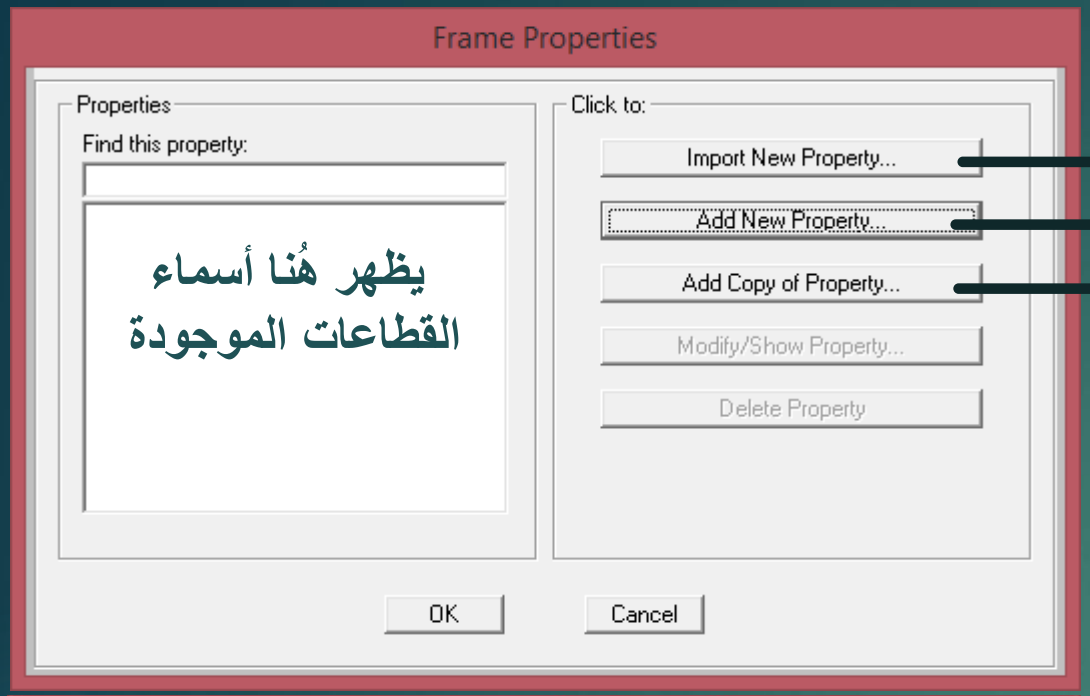
1- نبدأ الأن بتعريف القطاعات الموجودة , و في هذا المثال هو قطاع واحد فقط كمرة 30*80 و تكون خطواته على البرنامج كالتالي :

Define ← Section properties ← Frame section



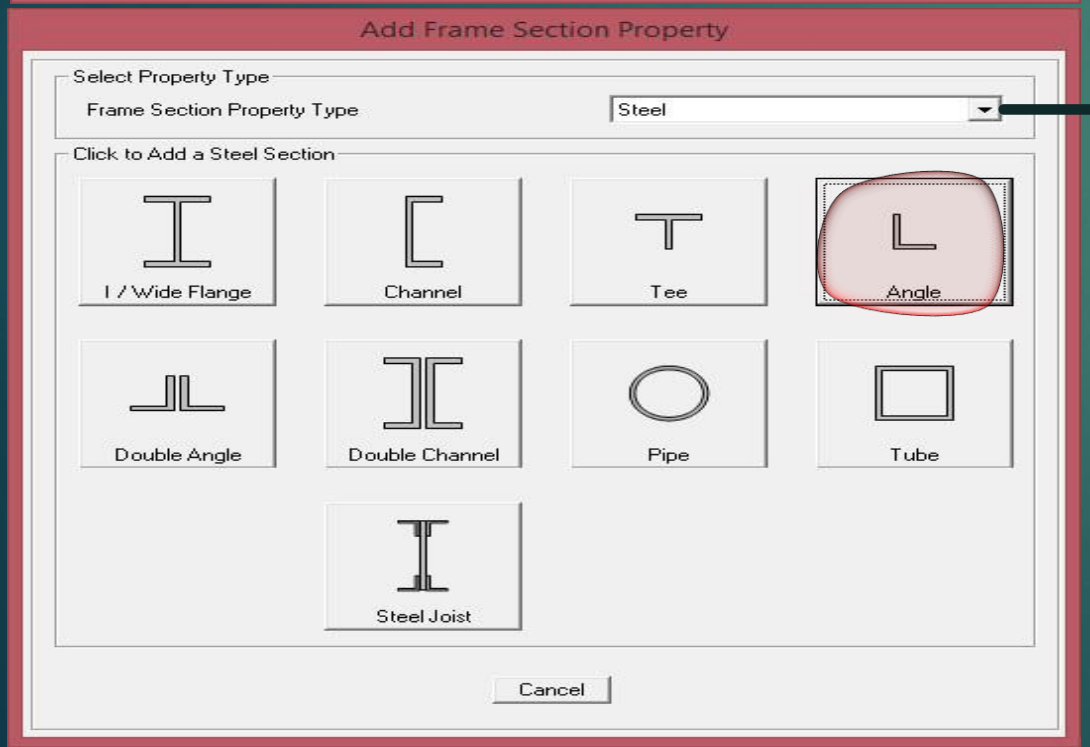


2- بعد ذلك تظهر هذه النافذة و ذلك لتعريف القطاع .



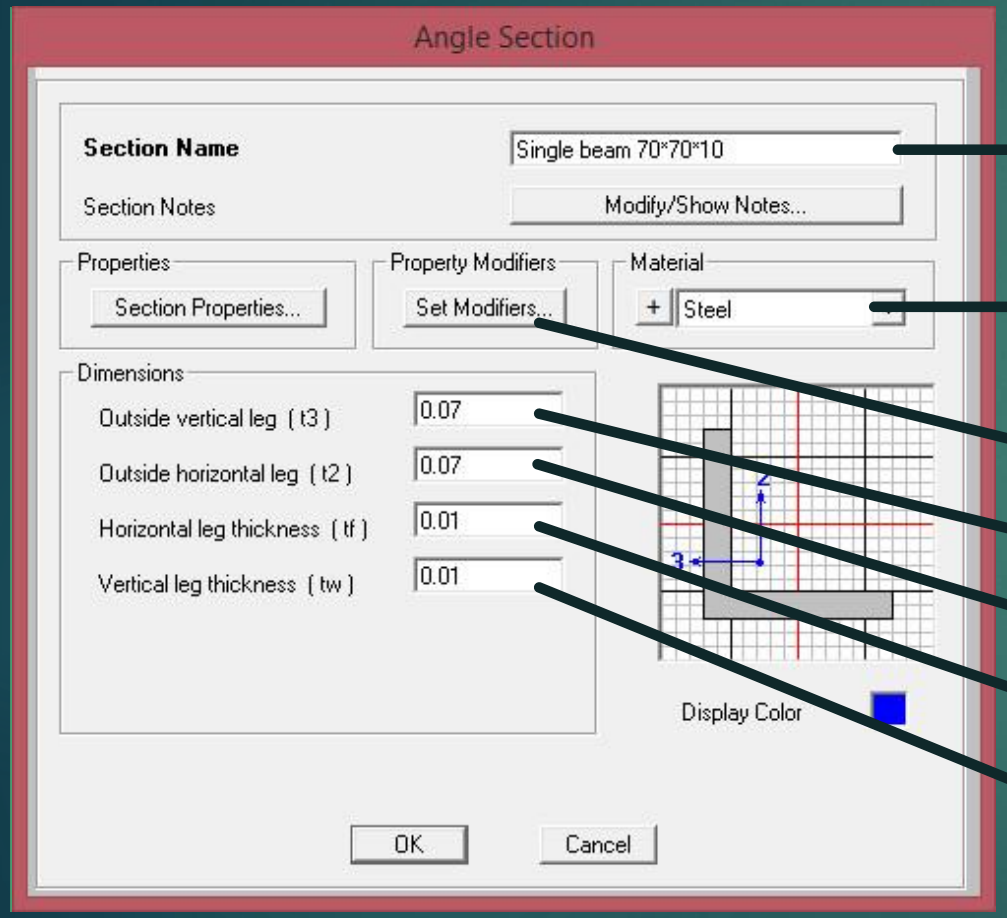
- استيراد أو إدخال قطاع جاهز من الكمبيوتر
- إضافة قطاع جديد سواء كان قطاع خرساني أو حديد .
- أخذ نُسخة من قطاع موجود إذا كان القطاع الجديد مُشابه لقطاع قديم مع إضافة التغييرات الموجودة بينهم

* في حالة إنشاء قطاع جديد Add new property تظهر النافذة التالية و ذلك لتحديد نوع القطاع المطلوب تصميمُه .



- إدخال مادة القطاع هل هو خرسانة أم حديد أم ألومنيوم و هكذا .

- **في هذا المثال لدينا قطاعين , الأول هو قطاع زاوية 10*70*70 سم من المعدن لذلك نختار المادة Steel ثم نختار شكل القطاع Angle
- فتظهر القائمة التالية و ذلك لتحديد أبعاد القطاع و التحكم في خواصُه .



نختار اسم للقطاع و ليكُن في هذا المثال Single beam 7*70*10.

نختار المادة المُصنّع منها القطاع و التي تم تحديد خواصها مثل E, Poisson`s ratio .
و هي مادة الـ Steel

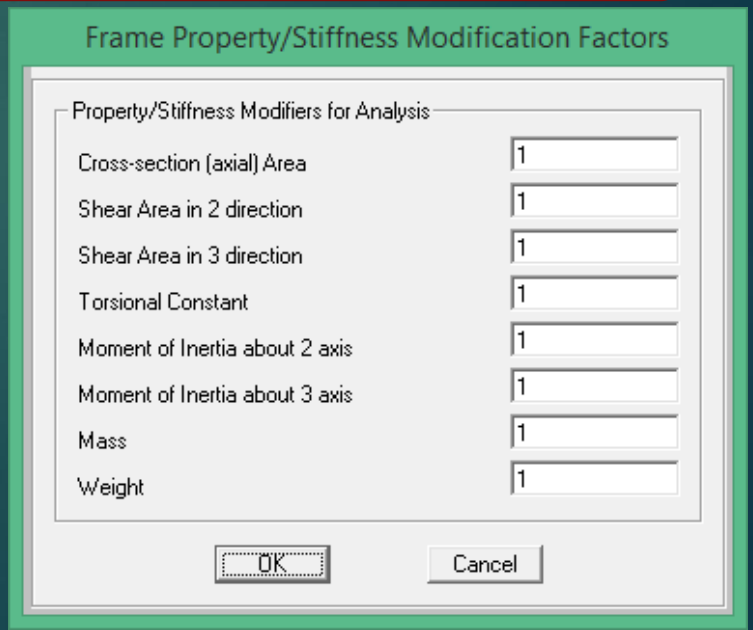
و هي قائمة لضرب عوامل مثل I, Shear, Torsion في Factor مُعيّن كما بالصورة التالية

طول الرجل الرأسية

طول الرجل الأفقية

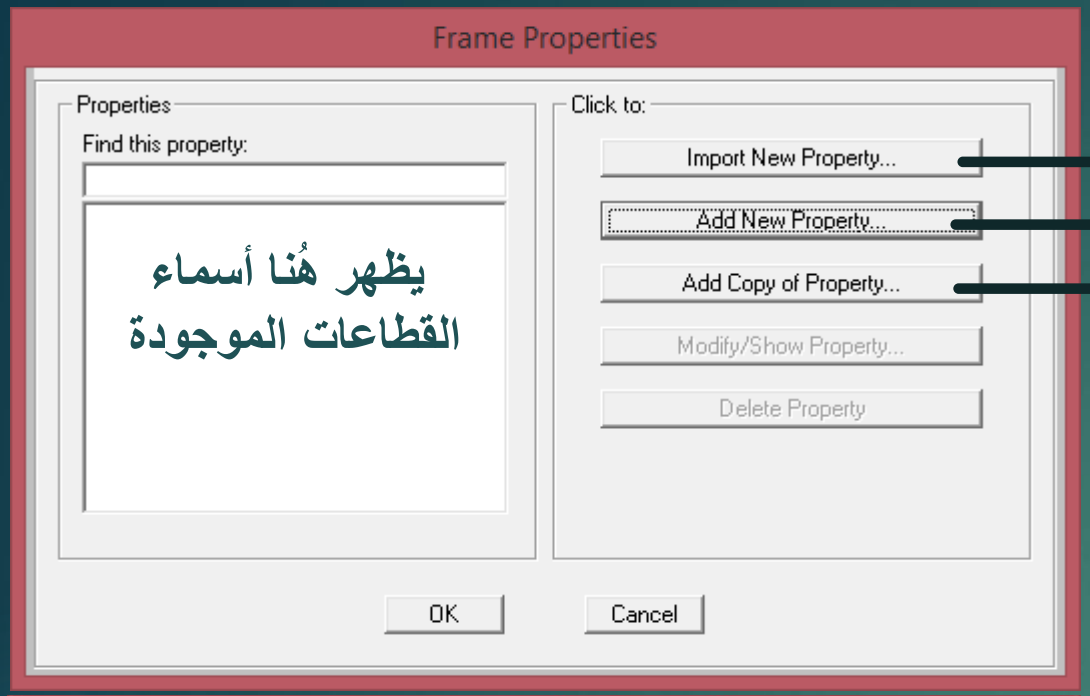
سُمك الرجل الأفقية

سُمك الرجل الرأسية



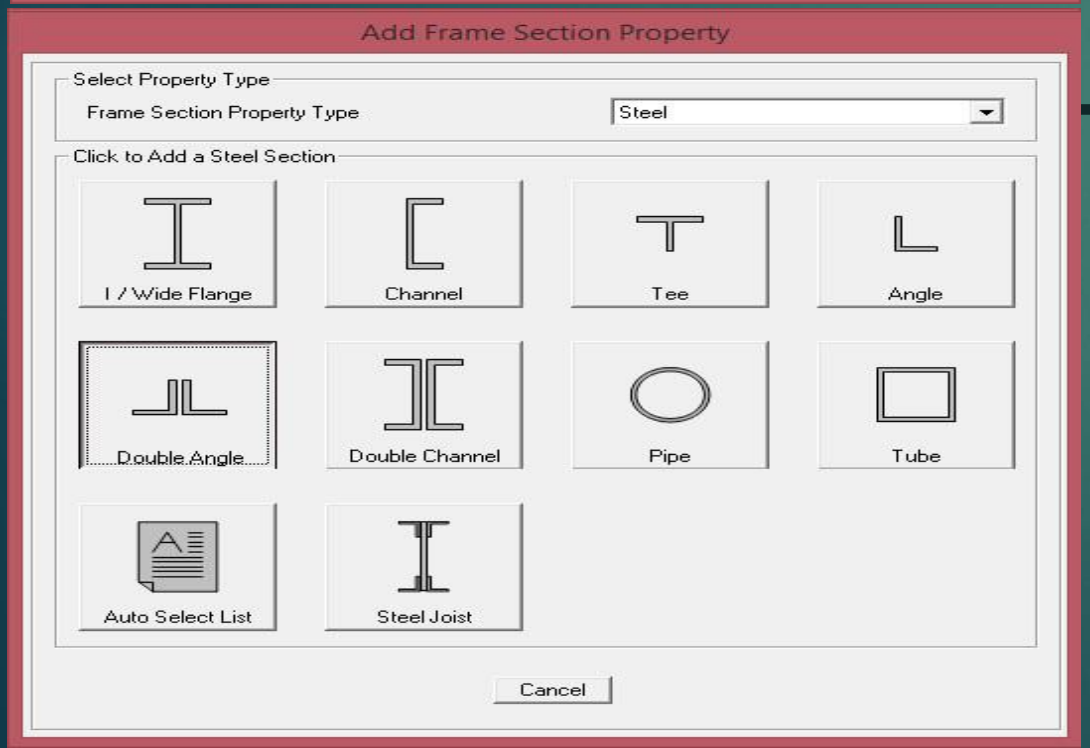
نكون بذلك قد عرّفنا قطاع الكمرة المُستخدم , و إذا كان هُناك قطاعات أخرى يتم تعريفها بنفس الطريقة مع تغيير شكل القطاع إن كان دائري مثلا, و أبعادُه التى تتمثل في عُمق و عرض القطاع.

2- بعد ذلك تظهر هذه النافذة و ذلك لتعريف القطاع .



- استيراد أو إدخال قطاع جاهز من الكمبيوتر
- إضافة قطاع جديد سواء كان قطاع خرساني أو حديد .
- أخذ نُسخة من قطاع موجود إذا كان القطاع الجديد مُشابه لقطاع قديم مع إضافة التغييرات الموجودة بينهم

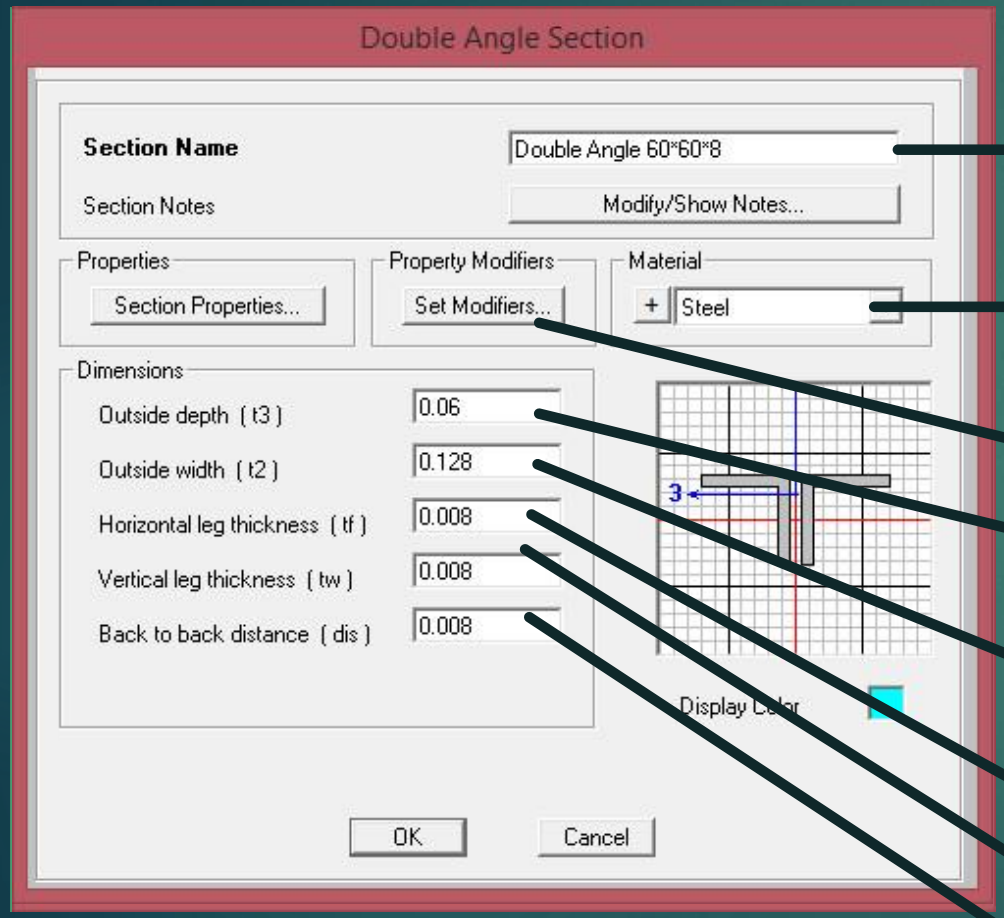
* في حالة إنشاء قطاع جديد Add new property تظهر النافذة التالية و ذلك لتحديد نوع القطاع المطلوب تصميمُه .



- إدخال مادة القطاع هل هو خرسانة أم حديد أم ألومنيوم و هكذا .

- **في هذا المثال لدينا قطاعين , الثاني هو قطاع Double angle 60*60*8 من المعدن لذلك نختار المادة Steel ثم نختار شكل القطاع Angle

فتظهر القائمة التالية و ذلك لتحديد أبعاد القطاع و التحكم في خواصُه .



نختار اسم للقطاع و ليكُن في هذا المثال Double angle 60*60*8 .

نختار المادة المُصنّع منها القطاع و التي تم تحديد خواصها مثل E, Poisson`s ratio .
و هي مادة الـ Steel

و هي قائمة لضرب عوامل مثل I, Shear, Torsion في Factor مُعيّن كما بالصورة التالية

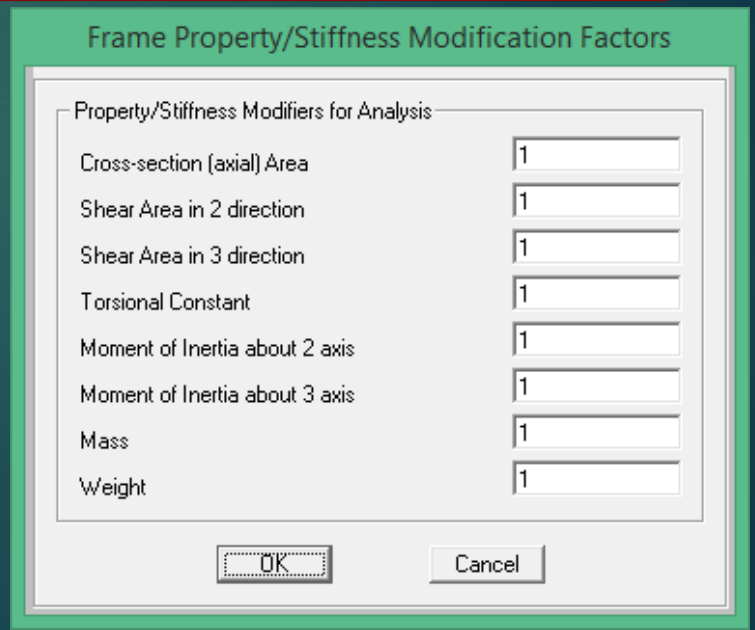
طول الرجل الرأسية

طول الرجل الأفقية للزاويتني مع الفراغ الموجود بينهثما

سُمك الرجل الأفقية

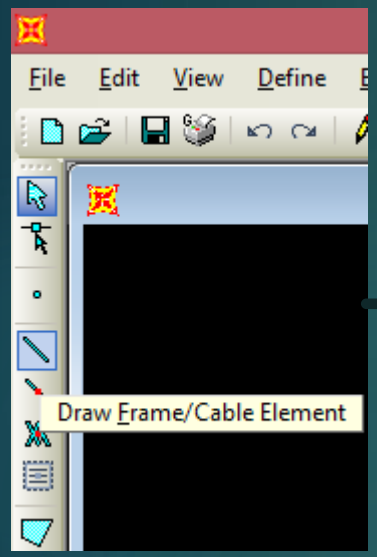
سُمك الرجل الرأسية

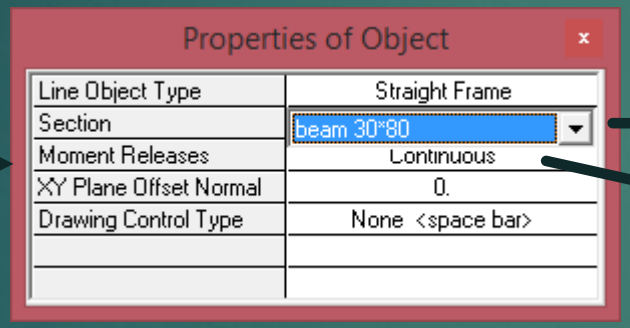
سُمك الفراغ بين الزاويتين



*بعد تعريف القطاعات و التي كانت في هذا المثال قطاعين من المعدن فنبدأ الأن بتوقيع هذا القطاع على شبكة الإحداثيات التي تم رسمها و التي حصلنا عليها سابقًا بالشكل التالي .

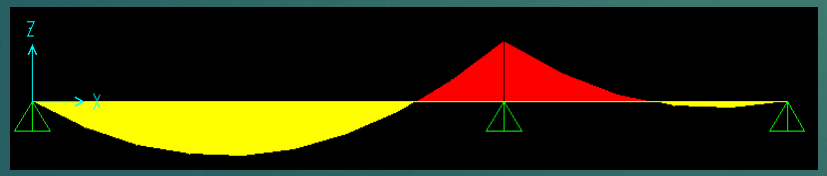
*من القائمة الرأسية يسار البرنامج نختار Draw Frame/Cable Element فتظهر قائمة بالقطاعات الموجودة نختار منها القطاع الذي تم تسميتُه بـ Single beam 70*70*10 .



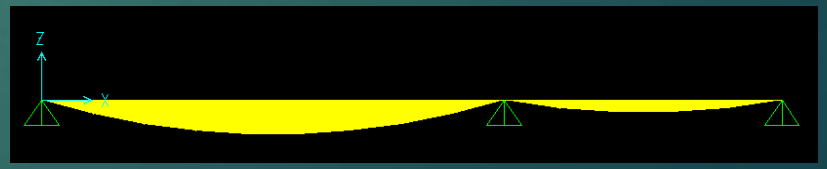


نختار القطاع المطلوب و هو قطاع الكمرة Single beam 70*70*10 .

و معناها تحرير العزم فإذا تم اختيار Continuous فهذا يعني أن الكمرات المتجاورة ستنقل العزم فيما بينها وبالتالي يظهر عزم سالب الظاهر باللون الأحمر , أما إذا تم اختيار Pinned فإن الكمرات لا تنقل عزم فيما بينها حيث تعمل كُل منهم كأنها Simple beam .

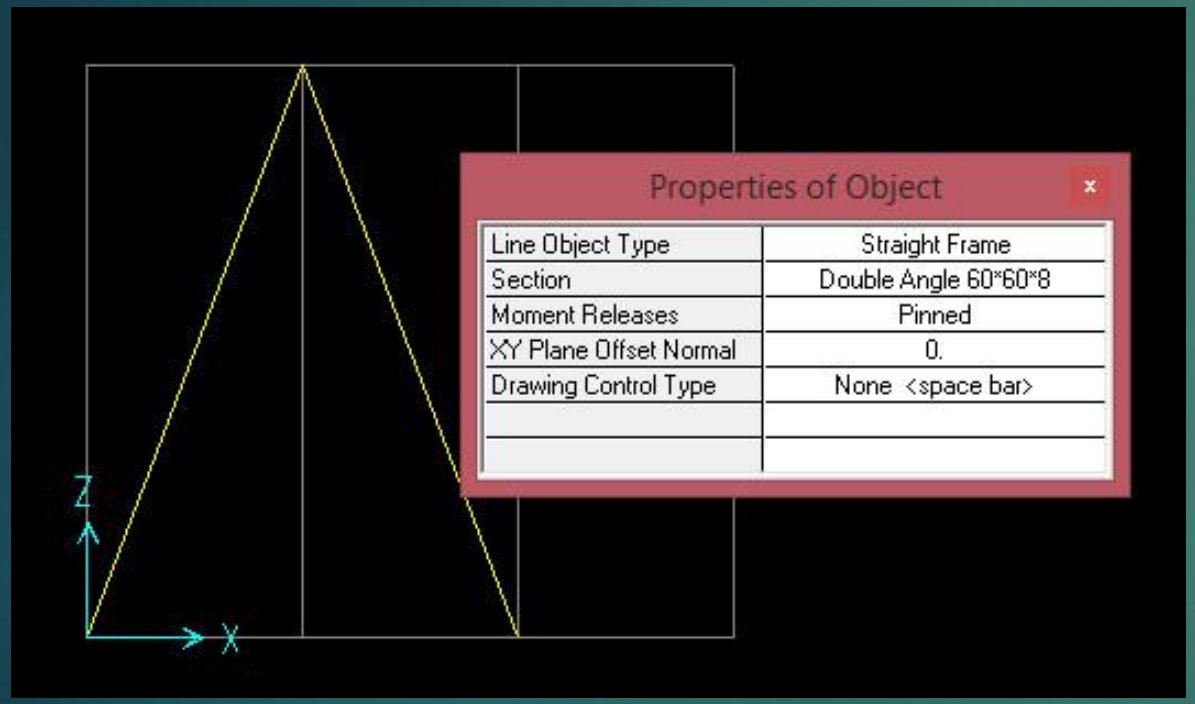


Moment Releases : (continuous)
Continuous beams

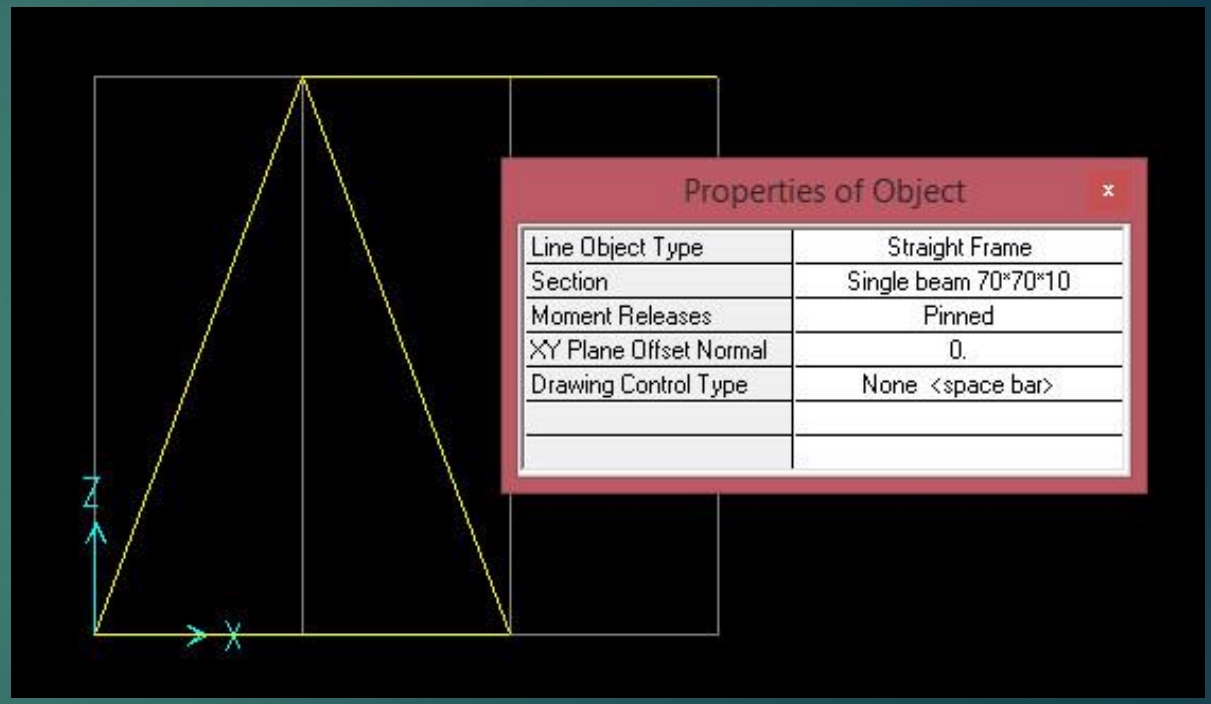


Moment Releases : (Pinned)
Simple beams

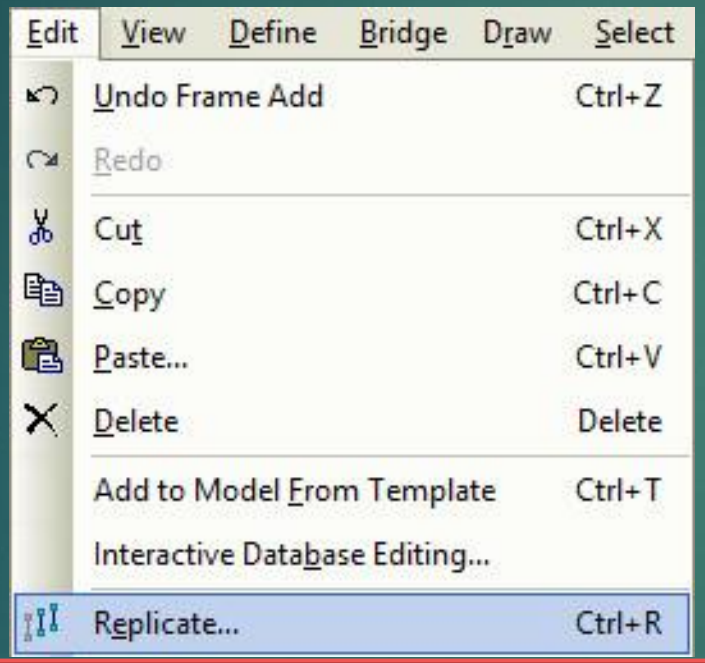
في هذه الحالة سنرسم القطاعات باستخدام Pinned حتى لا ينتقل أي عزم بين القطاعات .



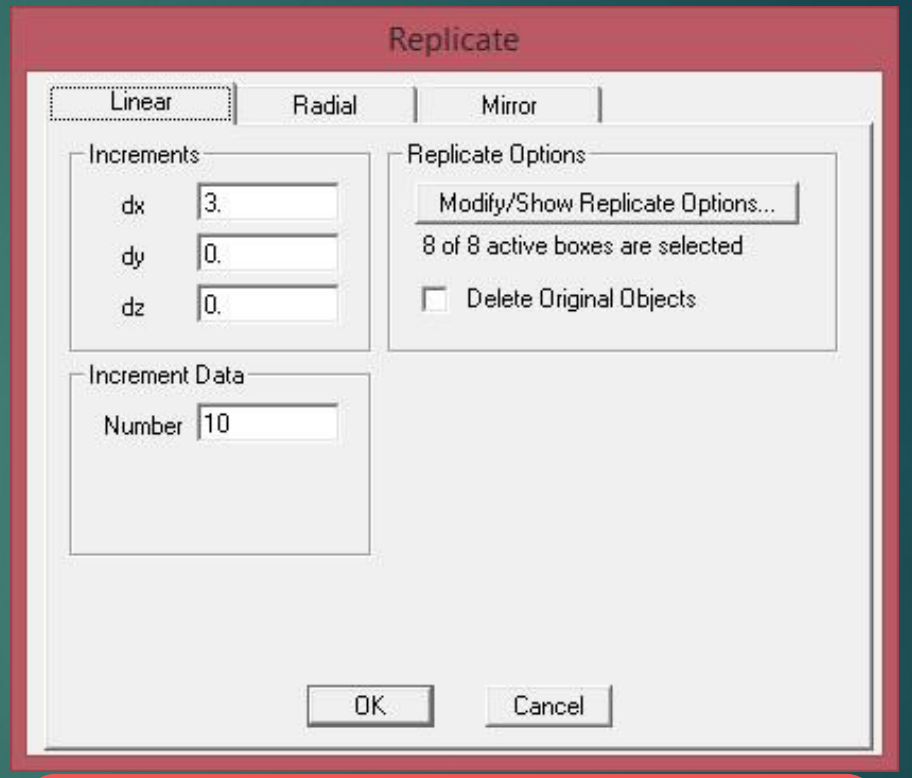
نقوم باختيار قطاع Double angle 60*60*8
و نرسم به الـ Diagonal members



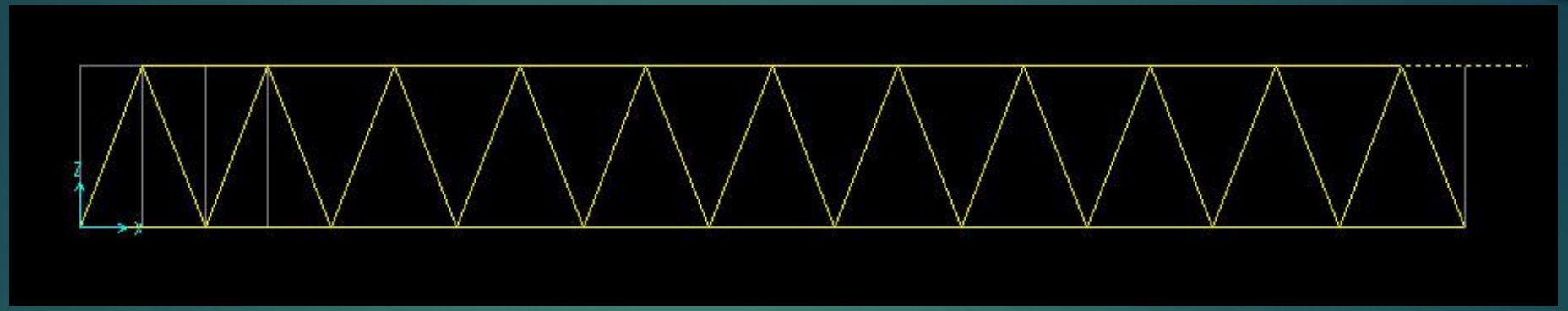
نقوم باختيار قطاع Single angle 70*70*10
و نرسم به الـ Upper & Lower members



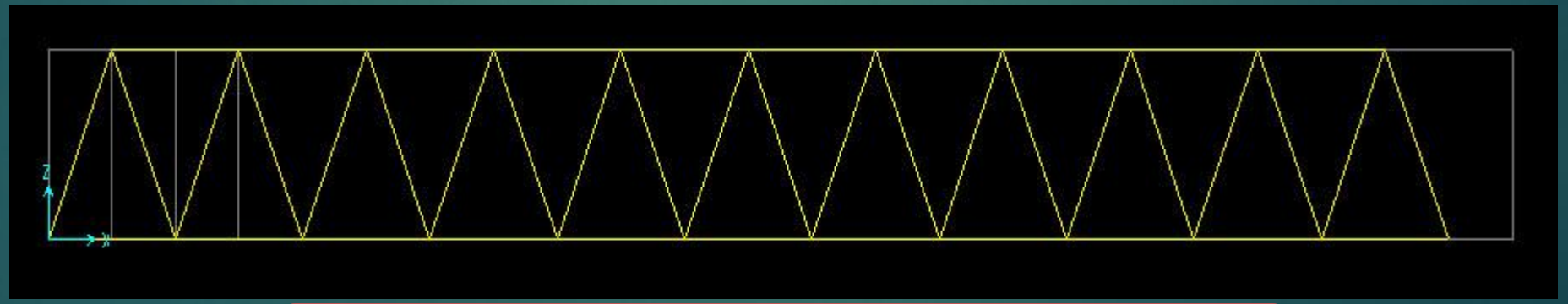
نختار كُل ما رسمناه ثُم نضغط على
Edit Replicate...



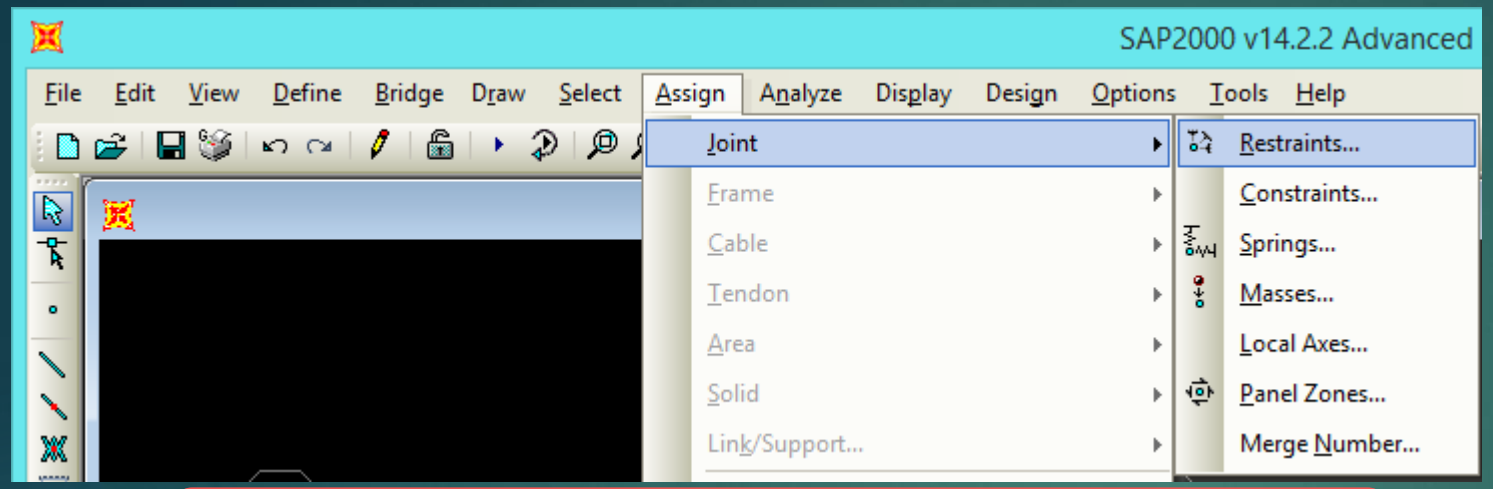
نقوم باختيار التكرار الخطّي أي Linear
ثُم نُكرّر في اتجاه X كُل مسافة 3 متر



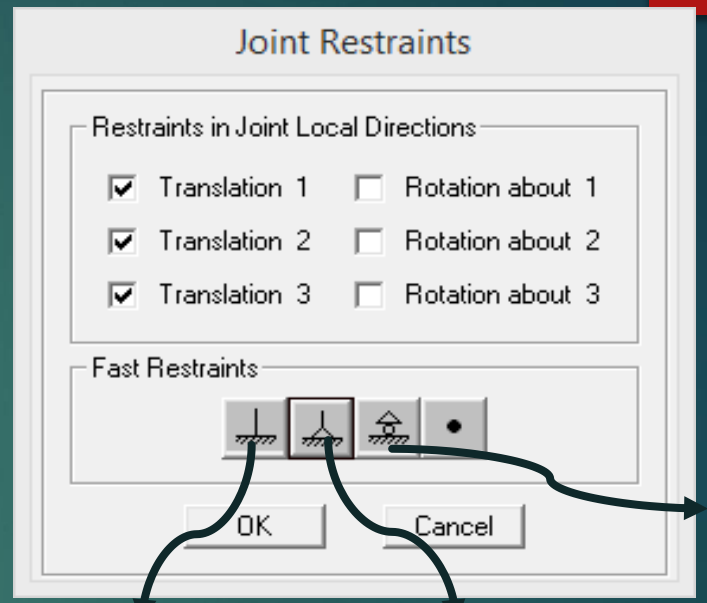
يظهر هذا الشكل بعد عمل تكرار للشكل المرسوم 10 مرات



نقوم بمسح الجُزء الزائد الناحية اليُمنى فيظهر الشكل التالي

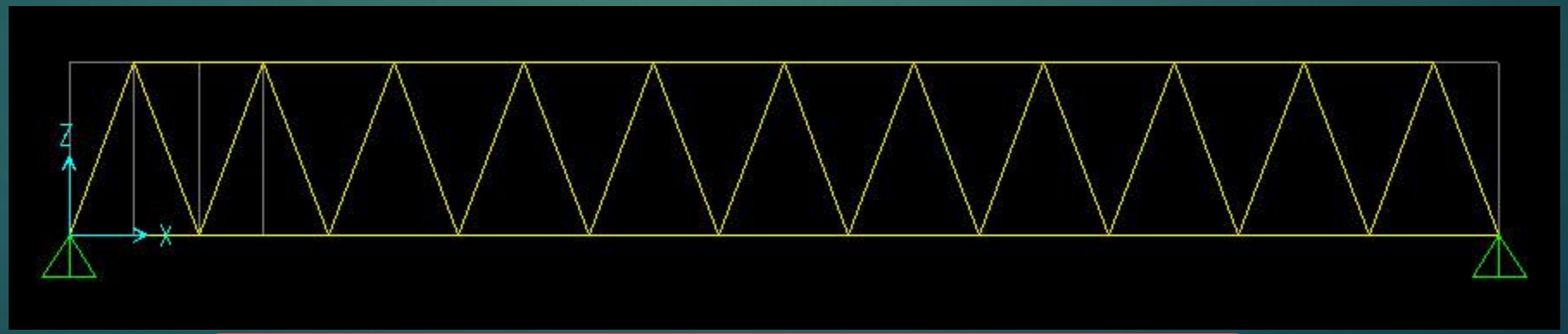


Assign → Joint → Restraints

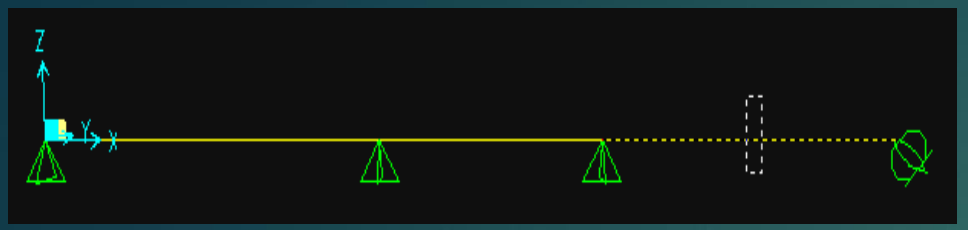


Roller Support

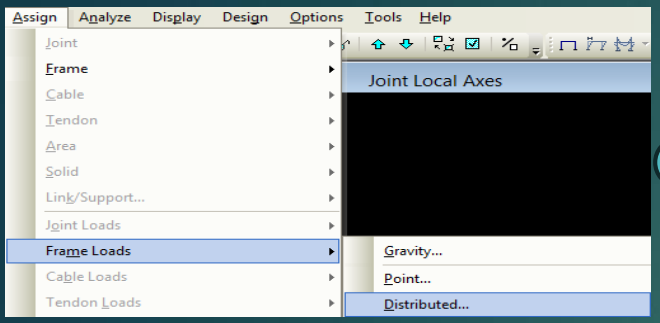
Fixed Support **Hinged Support**



يظهر الشكل كالتالي بعد وضع الركائز



①



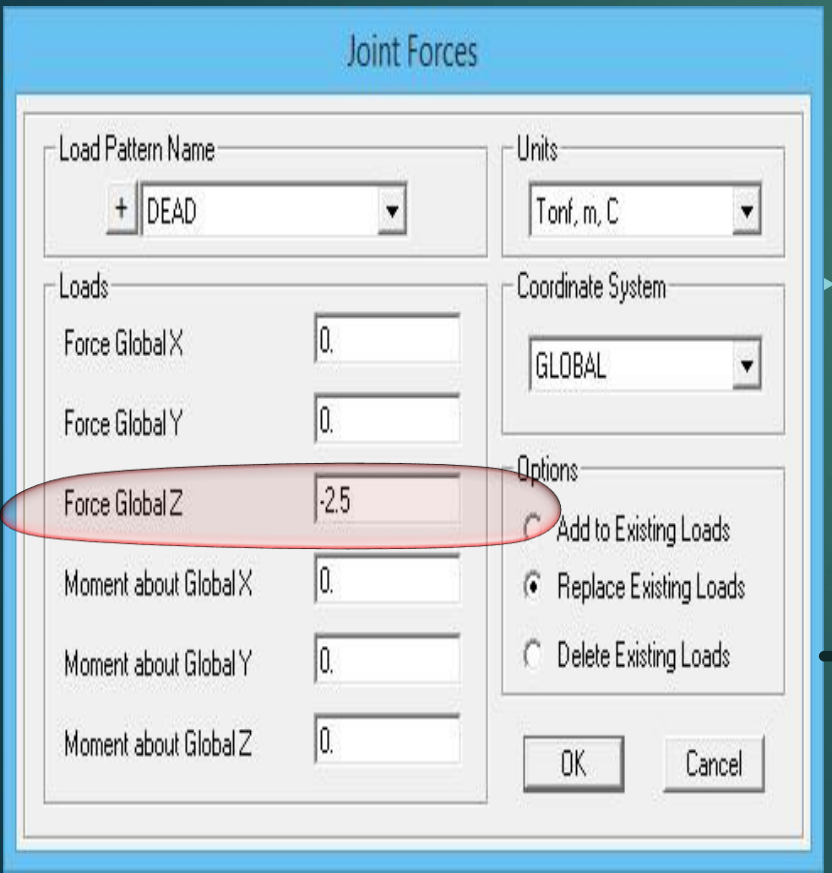
②

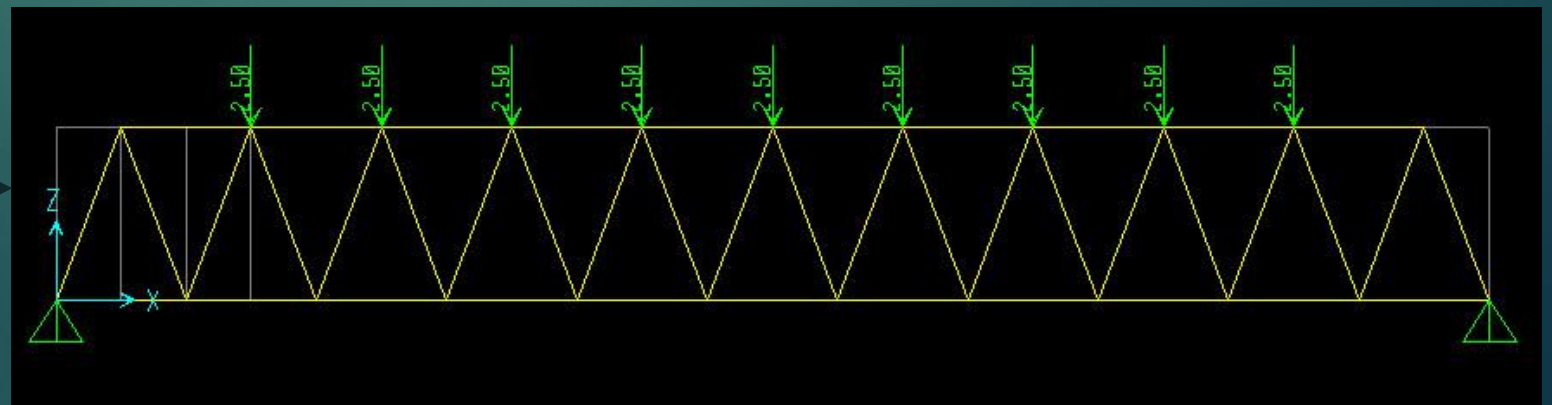
* نبدأ الأن في الخطوة الأخير و هي توقيع الأحمال على القطاعات سواء كان هذه الأحمال عن نُقطة أو مُستمرة سواء كانت منتظمة أو غير مُنتظمة فسنجد أن كُل الاحمال الموجودة لدينا هي أحمال مُركّزة عند نقاط مُعينة .

① نختار النقاط التي نضع عندها الأحمال الرأسية .

② نختار **Assign** ← **Joint Load** ← **Force** .

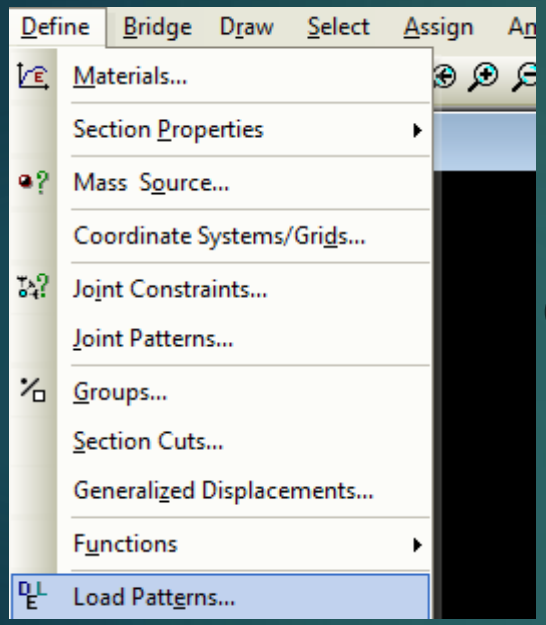
③ تظهر لنا القائمة التالية فنضع بها الأحمال الموجودة كحمل رأسي لأسفل في اتجاه محور Z و لكن لأسفل أي بقيمة سالبة فتظهر الأحمال على المُنشأ كالتالي .



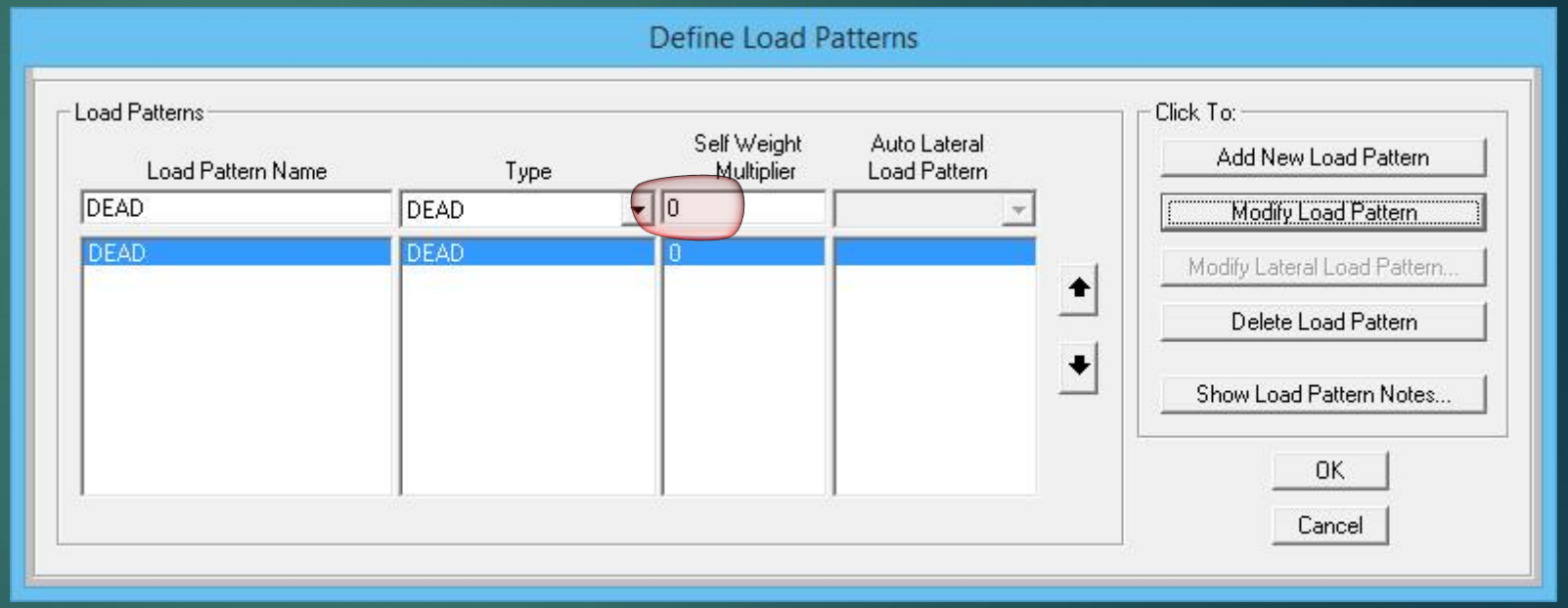


③

* نقوم بوضع قيمة **Self weight Multiplier** بصفر و ذلك حتى لا يأخذ وزن القطاعات في الاعتبار و ذلك حتى لا يظهر أي عزم على القطاعات .

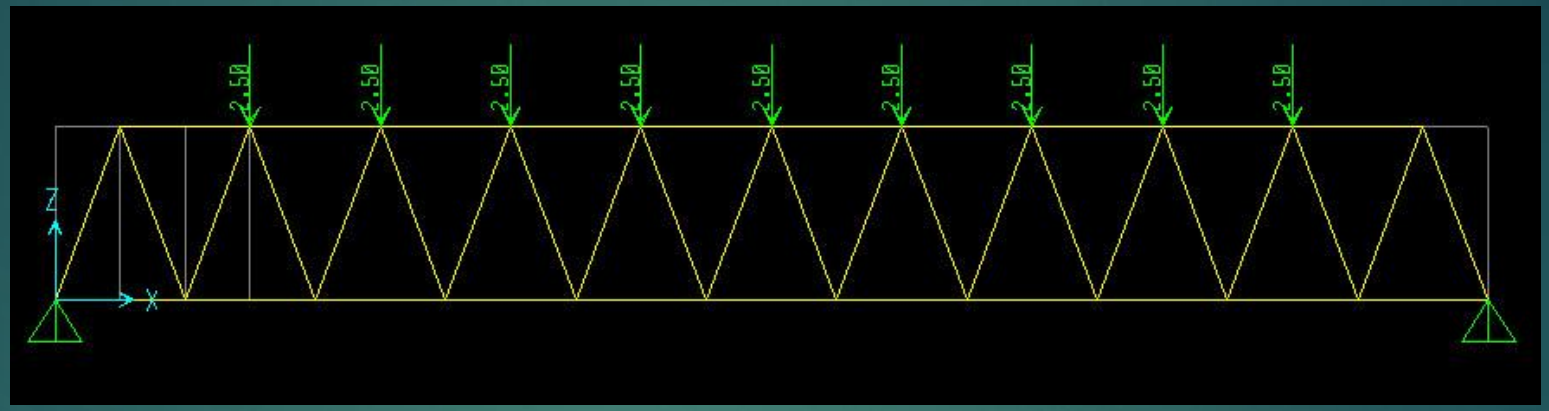


①

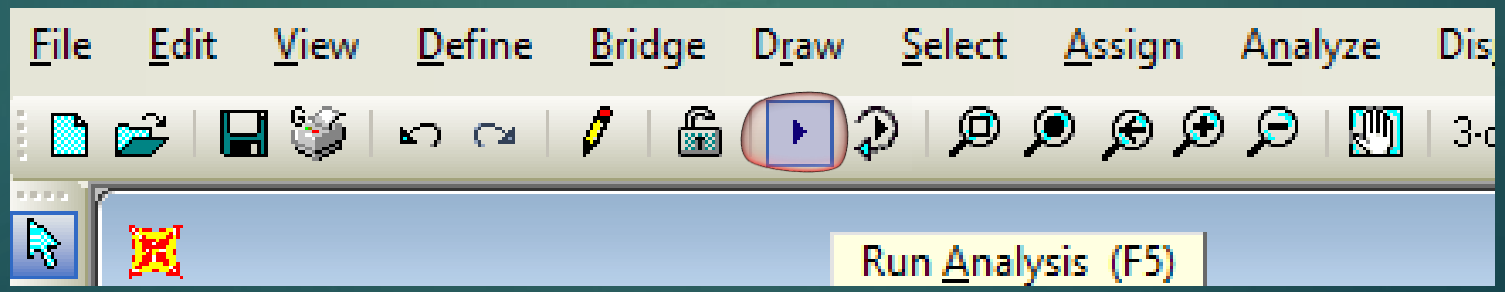


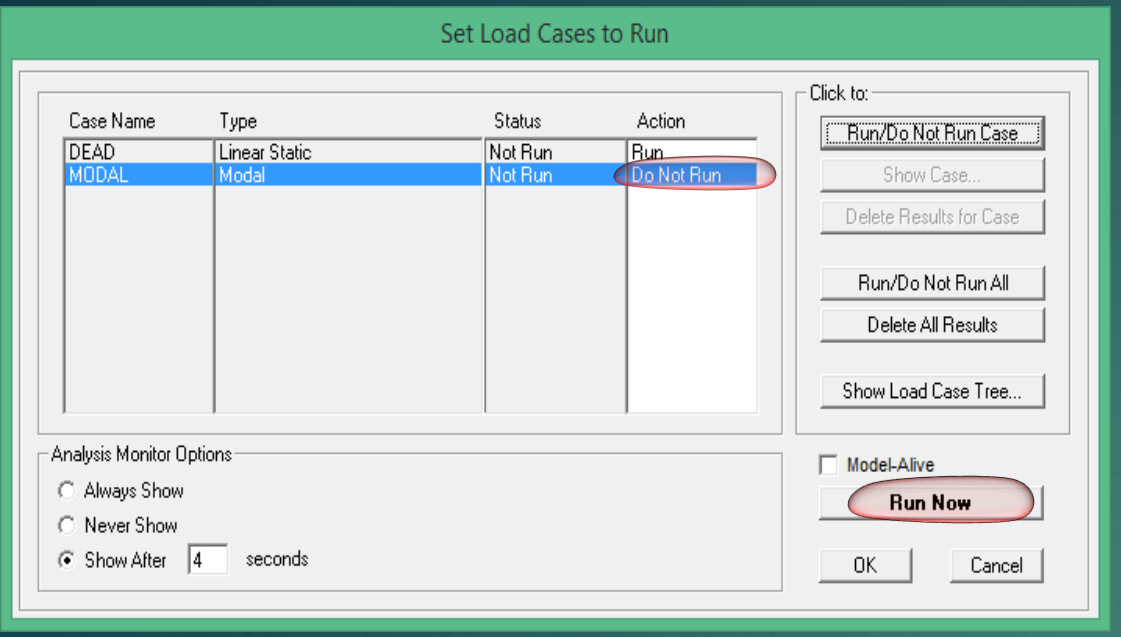
②

* نكون بذلك وضعنا كل الأحمال على المُنشأ كاملًا فتظهر الأحمال على المُنشأ كالتالي ..

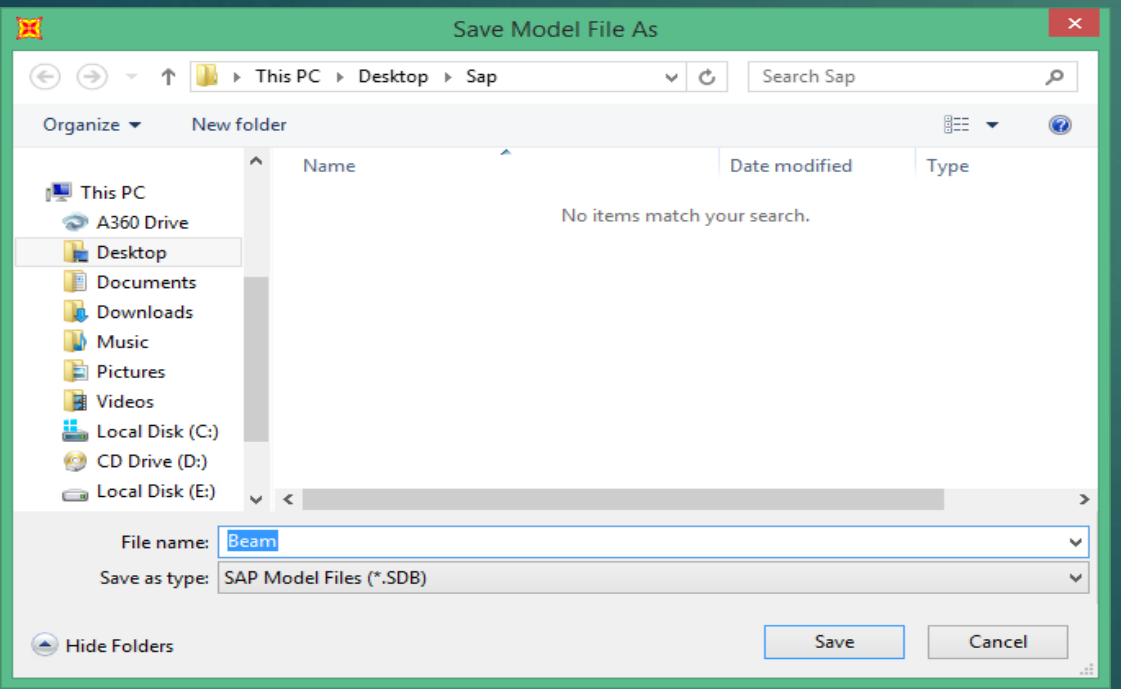


* نطلب الان من البرنامج حل المُنشأ و يكون ذلك من خلال الأيقونة التالية الضغط على F5



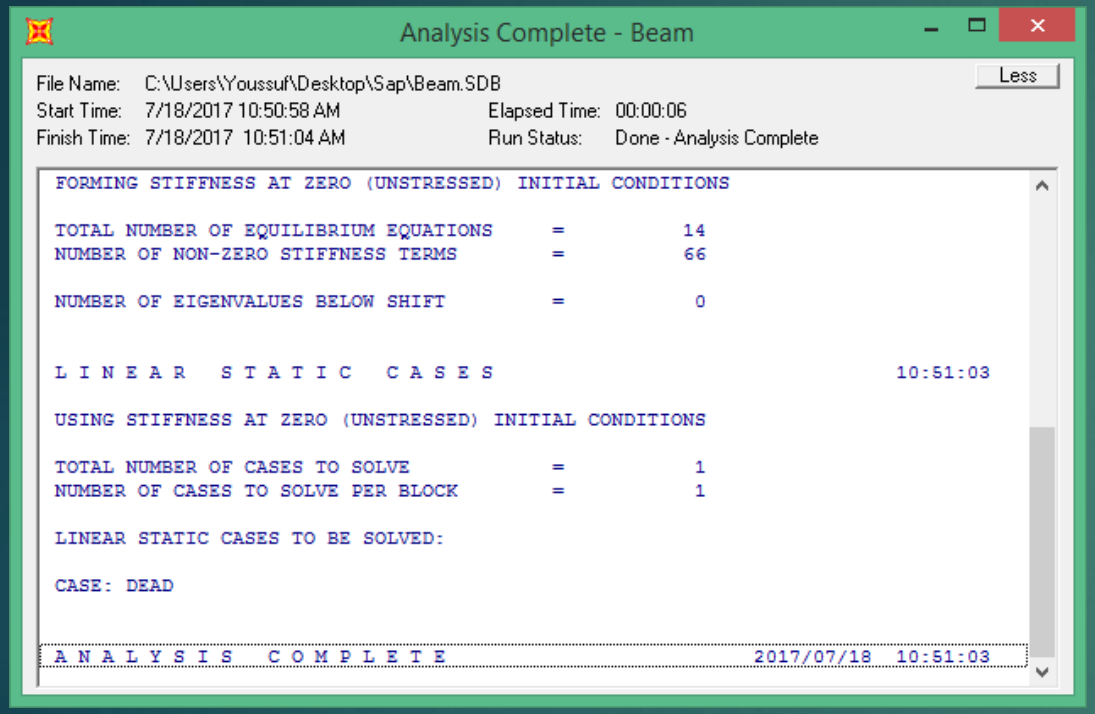


* بعد الضغط على ▸ تظهر القائمة التالية , فيجب أولًا جعل **Case Name : MODAL** غير عاملة أي **Not Run** ثم نضغط **Run Now** .

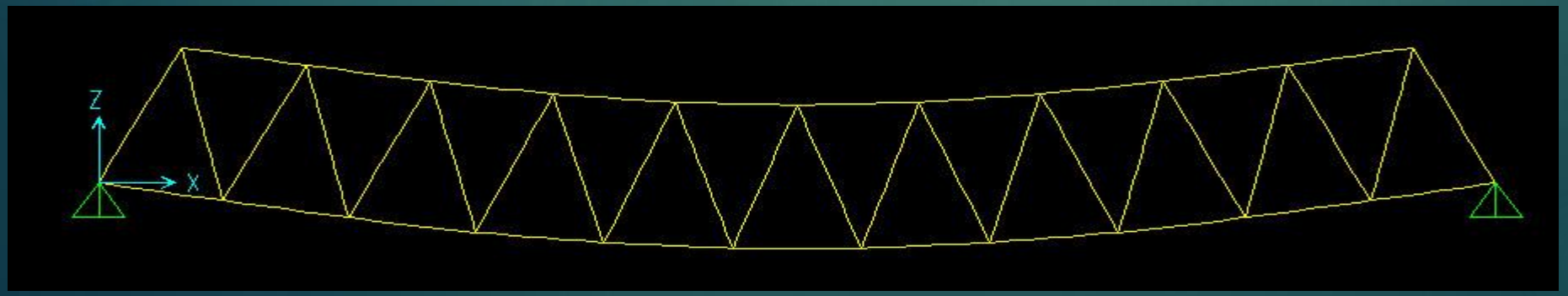


* يطلُب تحديد المكان الذي سيتم فيه تحديد مكان حفظ الملف الخاص بالكمرة .

* يبدأ الأن البرنامج في الحل و يستغرق بعض الوقت للحل يختلف حسب حجم المنشأ الذي يتم حلُّه.

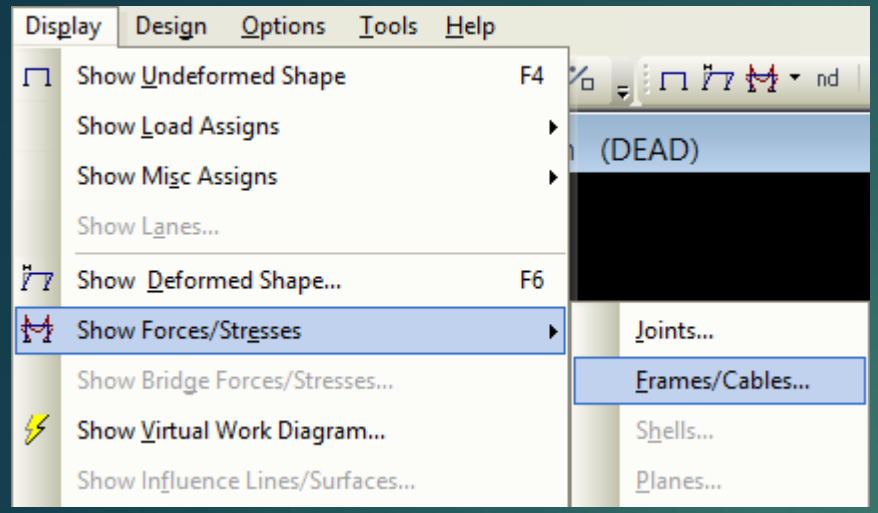


* بعد الحل يُظهر البرنامج تلقائيًا شكل الـ **Deformed shape** كالتالي .



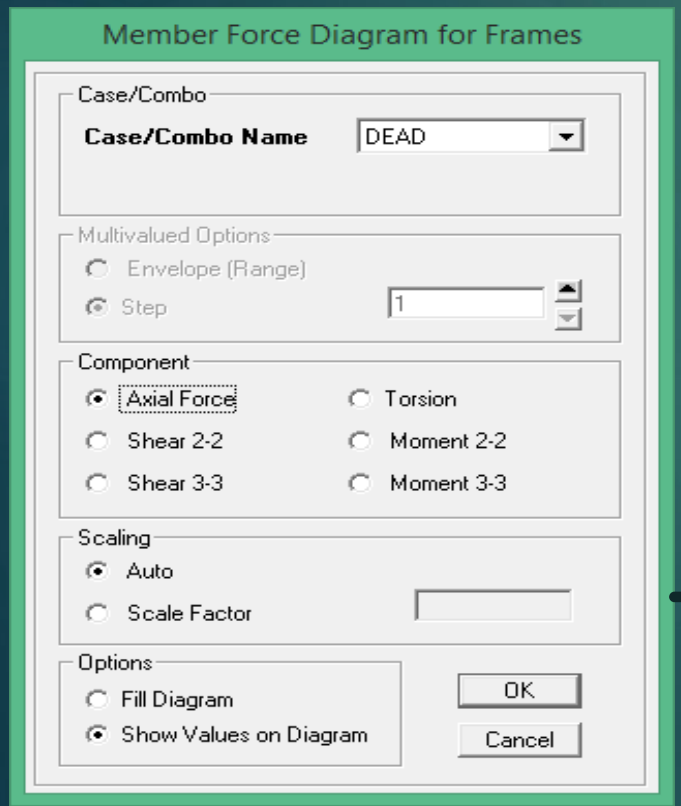
* نبدأ الأن في استخراج الـ **Straining actions** المطلوبة للكمرة كالتالي :

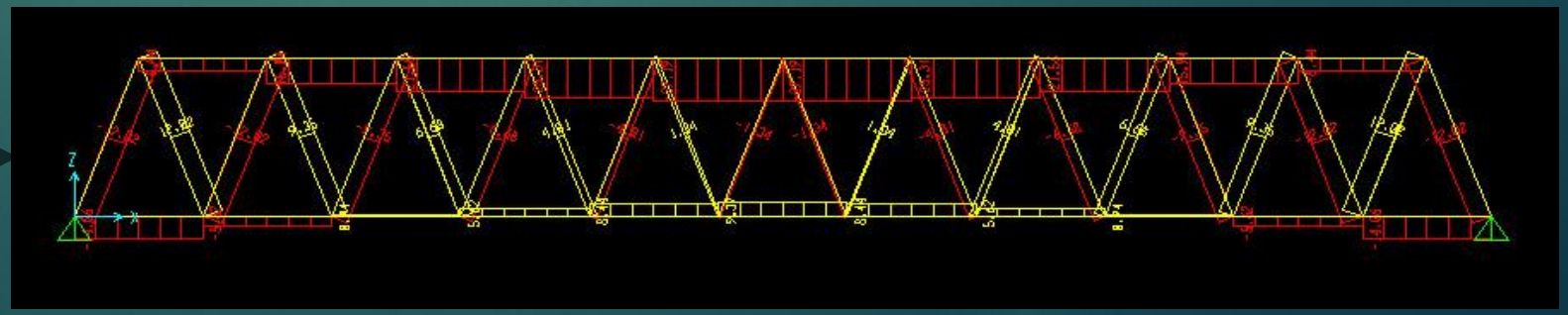
Display → Show Forces/stresses → Frames/cables

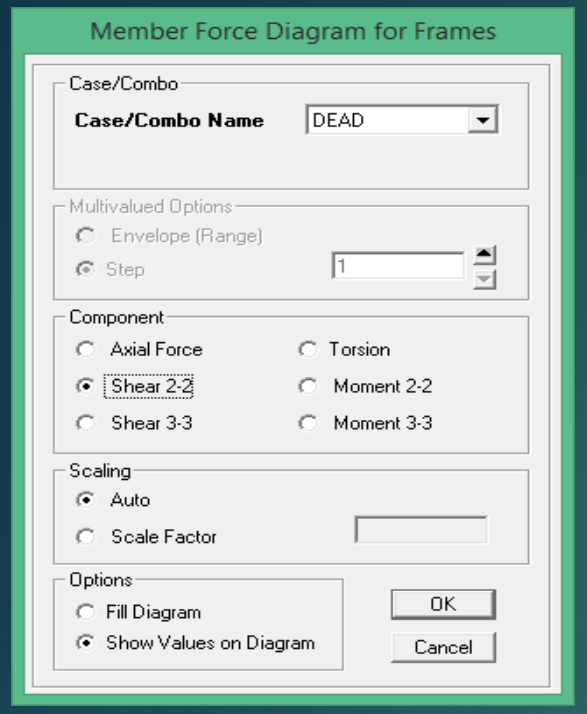


* تظهر القائمة التالية لتحديد نوع الـ **Straining actions** المطلوب من البرنامج إظهارها و ليكُن

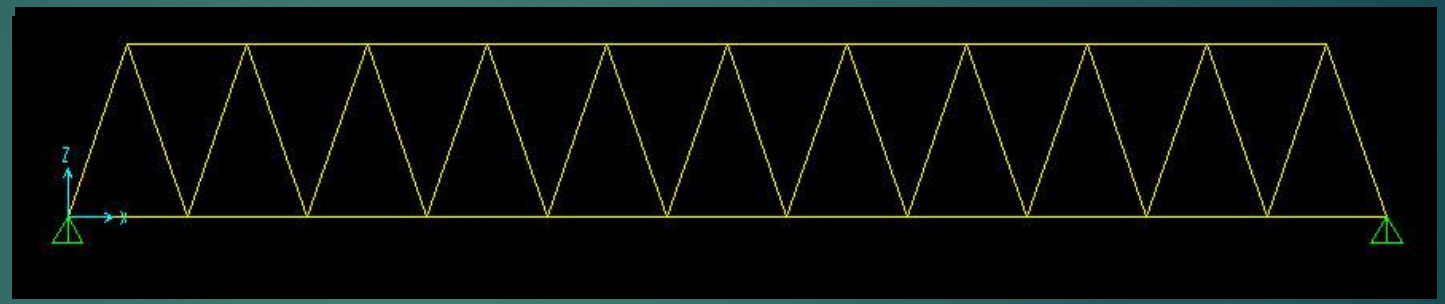
- سنختار أن يُظهر أولاً الـ **Axial force** فتظهر على المُشأ كالتالي

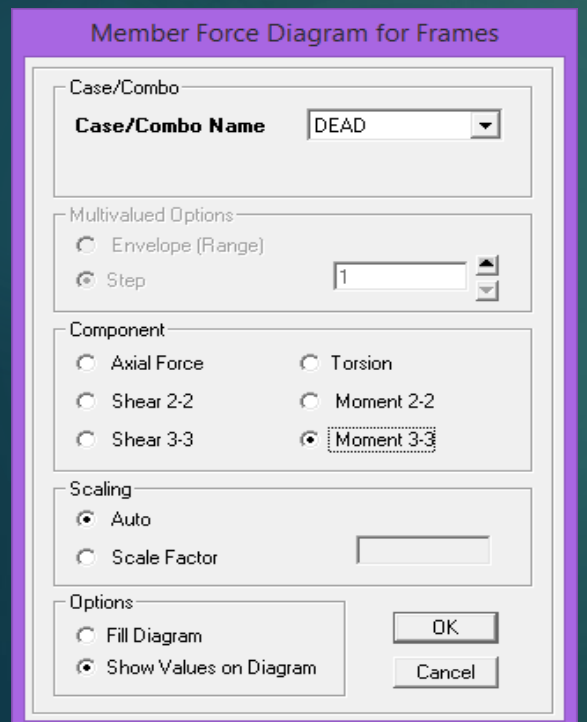






* تظهر القائمة التالية لتحديد نوع الـ **Straining actions** المطلوب من البرنامج إظهارها و ليكُن سنختار أن يُظهر الـ **Shear** فتظهر على المُنشأ و كما ذكرنا سابقًا لإظهار العزم على الكمرة نختار من البرنامج إظهار نتائج **Shear 2-2** , و سنُلاحظ أنه لا يوجد أي **Shear** على العناصر .





* تظهر القائمة التالية لتحديد نوع الـ **Straining actions** المطلوب من البرنامج إظهارها و ليكُن سنختار أن يُظهر الـ **Moment** فتظهر على المُنشأ و كما ذكرنا سابقًا لإظهار العزم على الكمرة نختار من البرنامج إظهار نتائج **Moment 3-3** , و سنُلاحظ أنه لا يوجد أي **Moment** على العناصر .